

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 6 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 8 0 1 2 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 1 8 0 1 2 5]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H102270502

【提出日】 平成15年 6月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 25/08

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 沖 秀行

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 山口 隆

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 山上 智広

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

 【氏名】 五所 栄作

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100081721

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡田 次生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105393

【弁理士】

【氏名又は名称】 伏見 直哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100111969

【弁理士】

【氏名又は名称】 平野 ゆかり

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002-296661

【出願日】 平成14年10月 9日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 034669

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸発燃料処理系のリークを判定する装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンクと、大気に連通する吸気口が設けられ、該燃料タンク内で発生する蒸発燃料を吸着するキャニスタと、該燃料タンクおよび該キャニスタを接続する第 1 の通路と、該キャニスタを内燃機関の吸気系に接続する第 2 の通路と、該キャニスタの吸気口を開閉するベントシャット弁と、該第 2 の通路に設けられたパージ制御弁とを備える蒸発燃料処理系のリークを判定する装置であって、

前記内燃機関の停止を検出する機関停止検出手段と、

前記蒸発燃料処理系の圧力を検出する圧力センサと、

前記機関停止検出手段によって前記内燃機関の停止が検出されたならば、前記パージ制御弁および前記ベントシャット弁を閉じることにより前記蒸発燃料処理系を閉じる手段と、

前記蒸発燃料処理系を閉じた後の所定期間中に、前記圧力センサによって検出された圧力と、所定の判定値とに基づいて、該蒸発燃料処理系内のリークの有無を判定するリーク判定手段と、

前記圧力センサによって検出された圧力が所定範囲外ならば、前記リーク判定手段によるリーク判定を禁止する手段と、

を備える、内燃機関のリーク判定装置。

【請求項 2】 前記所定範囲は、前記ベントシャット弁が開弁可能な圧力範囲を示す、請求項 1 に記載のリーク判定装置。

【請求項 3】 前記ベントシャット弁はスプリングを備えており、前記ベントシャット弁が開弁可能な圧力範囲は、該スプリングの付勢力によって定められる、請求項 2 に記載のリーク判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関を停止した後に該内燃機関の蒸発燃料処理系にリークが

あるかどうかを判定する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関が停止した後に、蒸発燃料処理系におけるリーク判定を実施することが提案されている。一手法によると、エンジンを停止した後、蒸発燃料を処理する系を閉じて負圧にし、該系の圧力変化に基づいて該系にリークがあるかどうかを判断する（たとえば、特許文献1を参照）。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-336626号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

蒸発燃料処理系には、燃料タンクで発生した蒸発燃料を吸着するためのキャニスタが設けられている。キャニスタには、大気に連通する通路が設けられ、該通路には、大気開放弁（ベントシャット弁と呼ばれる）が設けられている。大気開放弁は通常は開弁状態にある。大気開放弁は、リーク判定を実施するとき、制御ユニットからの制御信号によって開閉される。

【0005】

蒸発燃料処理系内の圧力が所定の正圧より高くなったり、または所定の負圧より低くなったりすると、該キャニスタに設けられた大気開放弁を開くことが困難になる場合がある。大気開放弁を開くことができないと、リーク判定を安定的に実施することができない。

【0006】

したがって、キャニスタの大気開放弁が開弁不能となる事象を検知した場合には、リーク判定を禁止することができる装置が必要とされている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明の一つの側面によると、蒸発燃料処理系は、燃料タンクと、大気に連通する吸気口が設けられ、該燃料タンク内で発生する蒸発燃料を吸着するキャニ

スタと、該燃料タンクおよび該キャニスタを接続する第1の通路と、該キャニスタを内燃機関の吸気系に接続する第2の通路と、該キャニスタの吸気口を開閉するベントシャット弁と、該第2の通路に設けられたパージ制御弁とを備える。蒸発燃料処理系のリークを判定する装置は、蒸発燃料処理系の圧力を検出する圧力センサを備える。ベントシャット弁およびパージ制御弁を閉じた状態で、圧力センサによって検出された圧力と、所定の判定値とに基づいて、該蒸発燃料処理系内のリークの有無が判定される。このリーク判定は、内燃機関が停止した後に、圧力センサによって検出された圧力が所定範囲外になったならば、禁止される。

【0008】

この発明によれば、蒸発燃料処理系の圧力が過度に正圧または過度に負圧になった場合にはリーク判定が禁止されるので、リーク判定を安定的に実施することができる。過度の正圧または過度の負圧は、ベントシャット弁（大気開放弁）を開弁不能状態にするおそれがある。この発明によれば、このようなベントシャット弁の開弁不能がリーク判定中に起こることを予め防止することができる。

【0009】

一実施形態では、上記の所定範囲は、ベントシャット弁が開弁可能な圧力範囲を示す。ベントシャット弁はスプリングを備えており、ベントシャット弁が開弁可能な圧力範囲は、該スプリングの付勢力に基づいて定められる。

【0010】

【発明の実施の形態】

次に図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明の実施形態に従う、内燃機関およびその制御装置の全体構成図である。

【0011】

電子制御ユニット（以下、「ECU」という）5は、車両の各部から送られてくるデータを受け入れる入力インターフェース5a、車両の各部の制御を行うための演算を実行するCPU5b、読み取り専用メモリ（ROM）およびランダムアクセスメモリ（RAM）を有するメモリ5c、および車両の各部に制御信号を送る出力インターフェース5dを備えている。メモリ5cのROMには、車両の各部の制御を行うためのプログラムおよび各種のデータが格納されている。こ

の発明に従うリーク判定を実施するためのプログラム、および該プログラムの実行の際に用いるデータおよびテーブルは、このROMに格納されている。ROMは、EPROMのような書き換え可能なROMでもよい。RAMには、CPU5bによる演算のための作業領域が設けられる。車両の各部から送られてくるデータおよび車両の各部に送り出す制御信号は、RAMに一時的に記憶される。

【0012】

エンジン1は、例えば4気筒を備えるエンジンであり、吸気管2が連結されている。吸気管2の上流側にはスロットル弁3が配されている。スロットル弁3に連結されたスロットル弁開度センサ(θ TH)4は、スロットル弁3の開度に応じた電気信号を出力してECU5に供給する。

【0013】

燃料噴射弁6は、吸気管2の途中であって、エンジン1とスロットル弁3の間に気筒毎に設けられ、ECU5からの制御信号によって開弁時間が制御される。燃料供給管7は、燃料噴射弁6および燃料タンク9を接続し、その途中に設けられた燃料ポンプ8が、燃料を燃料タンク9から燃料噴射弁6に供給する。図示しないレギュレータが、ポンプ8と燃料噴射弁6の間に設けられ、吸気管2から取り込まれる空気の圧力と、燃料供給管7を介して供給される燃料の圧力との間の差圧を一定にするよう動作して、燃料の圧力が高すぎるときは図示しないリターン管を通して余分な燃料を燃料タンク9に戻す。こうして、スロットル弁3を介して取り込まれた空気は、吸気管2を通り、燃料噴射弁6から噴射される燃料と混合してエンジン1のシリンダ(図示せず)に供給される。燃料タンク9には、給油のための給油口10が設けられ、給油口10には、フィルターキャップ11が取り付けられている。

【0014】

吸気管圧力(PB)センサ13および吸気温(TA)センサ14は、吸気管2のスロットル弁3の下流側に装着されており、それぞれ、吸気管圧力PBおよび吸気温TAを検出して電気信号に変換し、それをECU5に送る。

【0015】

回転数(Ne)センサ17は、エンジン1のカム軸またはクランク軸(共に図

示せず) 周辺に取り付けられる。Ne センサ 17 は、たとえばピストンの TDC 位置に関連したクランク角度で出力される TDC 信号パルスの周期よりも短いクランク角度 (たとえば、30 度) の周期で、CRK 信号パルスを出力する。CRK 信号パルスは、ECU 5 によってカウントされ、エンジン回転数 Ne が検出される。

【0016】

エンジン水温 (TW) センサ 18 は、エンジン 1 のシリンダブロックの冷却水が充満した気筒周壁 (図示せず) に取り付けられ、エンジン冷却水の温度 TW を検出し、これを ECU 5 に送る。

【0017】

エンジン 1 は排気管 12 を持ち、排気管 12 の途中に設けられた排気ガス浄化装置である三元触媒 (図示せず) を介して排気する。排気管 12 の途中に装着された LAF センサ 19 は広域空燃比センサであり、リーンからリッチにわたる範囲において排気ガス中の酸素濃度すなわち実空燃比を検出し、それを ECU 5 に送る。

【0018】

イグニッションスイッチ 39 が ECU 5 に接続され、イグニッションスイッチ 39 の切換信号が、ECU 5 に送られる。

【0019】

次に、蒸発燃料処理系について説明する。蒸発燃料処理系 50 は、燃料タンク 9、チャージ通路 31、バイパス通路 31a、キャニスタ 33、パージ通路 32、二方向弁 35、バイパス弁 36、パージ制御弁 34、通路 37 およびベントシヤット弁 38 を備える。

【0020】

燃料タンク 9 は、チャージ通路 31 を介してキャニスタ 33 に接続され、燃料タンク 9 からの蒸発燃料が、キャニスタ 33 に移動できるようになっている。チャージ通路 31 には、機械式の二方向弁 35 が設けられている。二方向弁 35 は、燃料タンク 9 内の圧力が大気圧より第 1 の所定圧以上高いときに開く正圧弁と、燃料タンク 9 内の圧力がキャニスタ 33 の圧力より第 2 の所定圧以上低いとき

開く負圧弁を備える。

【0021】

二方向弁をバイパスするバイパス通路 31a が設けられている。バイパス通路 31a には、電磁弁であるバイパス弁 36 が設けられる。バイパス弁 36 は通常は閉弁状態にあり、ECU5 からの制御信号に従って開弁する。

【0022】

圧力センサ 15 は、二方向弁 35 と燃料タンク 9 との間に設けられており、その検出信号は ECU5 に送られる。圧力センサ 15 の出力 P T A N K は、キャニスタ 33 および燃料タンク 9 内の圧力が安定している定常状態では、燃料タンク内の圧力に等しくなる。一方、圧力センサ 15 の出力 P T A N K は、キャニスタ 33 または燃料タンク 9 内の圧力が変化しているときは、実際のタンク内圧とは異なる圧力を示す。圧力センサ 15 の出力を、以下「タンク内圧 P T A N K」と呼ぶ。

【0023】

キャニスタ 33 は、燃料蒸気を吸着する活性炭を内蔵し、通路 37 を介して大気に連通する吸気口（図示せず）を持つ。通路 37 の途中には、ベントシャット弁 38 が設けられる。ベントシャット弁 38 は、ECU5 により制御される電磁弁である。ベントシャット弁 38 は、後述するリーク判定時に開閉される。ベントシャット弁 38 は、駆動信号が供給されないときは、開弁状態にある。

【0024】

キャニスタ 33 は、パージ通路 32 を介して吸気管 2 のスロットル弁 3 の下流側に接続される。パージ通路 32 の途中には電磁弁であるパージ制御弁 34 が設けられ、キャニスタ 33 に吸着された燃料が、パージ制御弁 34 を介してエンジンの吸気系に適宜パージされる。パージ制御弁 34 は、ECU5 からの制御信号に基づいてオン・オフデューティ比を変更することにより、パージ流量を連続的に制御する。

【0025】

この実施形態によると、イグニッションスイッチ 39 がオフされても、リーク判定を実施する期間中は、ECU5、バイパス弁 36 およびベントシャット弁 3

8には電気が供給される。パージ制御弁34は、イグニッションスイッチ39がオフされると電気が供給されなくなり、閉弁状態を維持する。

【0026】

燃料タンク9の給油時に蒸発燃料が多量に発生すると、二方向弁35が開き、該蒸発燃料がキャニスタ33に貯蔵される。エンジン1の所定の運転状態において、パージ制御弁34のデューティ制御が実施され、これにより、適量の蒸発燃料がキャニスタ33から吸気管2に供給される。

【0027】

各種センサからの入力信号はECU5の入力インターフェース5aに渡される。入力インターフェース5aは、入力信号波形を整形して電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する。CPU5bは、変換されたデジタル信号を処理し、ROM5cに格納されているプログラムに従って演算を実行し、車の各部のアクチュエータに送る制御信号を作り出す。この制御信号は出力インターフェース5dに送られ、出力インターフェース5dは、燃料噴射弁6、パージ制御弁34、バイパス弁36およびベントシャット弁38に制御信号を送る。

【0028】

図2は、エンジンを停止した後に実施されるリーク判定のタイムチャートを示す。タンク内圧PTANKは、実際には絶対圧として検出されるが、大気圧を基準とした差圧で示されている。

【0029】

エンジンが停止すると、バイパス弁(BPV)36が開かれ、ベントシャット弁(VSV)38は開弁状態を維持される(時刻t1)。これにより、蒸発燃料処理系50は大気に開放され、タンク内圧PTANKは大気圧と等しくなる。パージ制御弁34は、エンジンが停止した時に閉じられている。第1の大気開放期間は、所定期間TOTA1(たとえば、120秒)にわたって継続する。

【0030】

時刻t2において、ベントシャット弁38が閉じられ、第1の判定モードが始まる。第1の判定モードでは、蒸発燃料処理系50が閉じた状態に置かれる。

第1の判定モードは、第1の判定時間TPHASE1（たとえば、900秒）にわたって続く。タンク内圧PTANKが、破線L1で示されるように、第1の判定値PTANK1（たとえば、「大気圧+1.3kPa（10mmHg）」）を超えたならば、蒸発燃料処理系50にリークが無いと判定される（時刻t3）。一方、タンク内圧PTANKが、実線L2で示されるように、第1の判定値PTANK1に達しないとき、最大タンク内圧PTANKMAXが記憶される（時刻t4）。

【0031】

エンジンが停止した直後には、排気の熱やエンジンからの熱で蒸発燃料処理系の温度が上昇することがある。第1の判定モードにおいて蒸発燃料処理系50の温度が上昇すると、蒸発燃料が生成される。蒸発燃料が生成されると、図に示されるように、タンク内圧PTANKは正の方向へ上昇する。

【0032】

一方、エンジンが停止した直後であっても、外気による急激な冷却で蒸発燃料処理系の温度が低下することがある。第1の判定モードにおいて蒸発燃料処理系の温度が低下すると、タンク内圧は負の方向へ下降する。

【0033】

このように、蒸発燃料処理系の状態に応じて、第1の判定モードの終了時点t4では、タンク内圧PTANKが正圧であることもあるし、負圧であることもある。

【0034】

時刻t4においてベントシャット弁38が開かれ、蒸発燃料処理系50が大気に開放される。第2の大気開放期間は、所定期間TOTA2（たとえば、120秒）にわたって継続する。

【0035】

時刻t5において、ベントシャット弁38が閉じられ、第2の判定モードが開始する。第2の判定モードは、第2の判定時間TPHASE2（たとえば、2400秒）にわたって続く。第2の判定モードは、エンジンが外気によって冷やされ始めた頃に実施される。したがって、通常、第2の判定モードでは、蒸発燃料

処理系の温度が低下する。蒸発燃料処理系の温度の低下により、該蒸発燃料処理系の圧力も低下する。

【0036】

タンク内圧 P T A N K が、破線 L 3 で示されるように、第 2 の判定値 P T A N K 2（たとえば、「大気圧 - 1.3 k P a（10 mm H g）」）よりも低くなったとき（時刻 t 6）、蒸発燃料処理系 50 はリークが無いと判定される。一方、タンク内圧 P T A N K が、実線 L 4 で示されるように変化したとき、最小タンク内圧 P T A N K M I N が記憶される（時刻 t 7）。

【0037】

時刻 t 7 において、バイパス弁 36 が閉じられ、ベントシャット弁 38 が開かれる。記憶された最大タンク内圧 P T A N K M A X および最小タンク内圧 P T A N K M I N の差 ΔP が、第 3 の判定値 $\Delta P T H$ より大きいとき、蒸発燃料処理系 50 にはリークが無いと判定される。該差 ΔP が、第 3 の判定値 $\Delta P T H$ 以下であるとき、蒸発燃料処理系 50 にリークがあると判定される。これは、リークがあるとき、タンク内圧 P T A N K の大気圧に対する変動量が小さくなり、よって ΔP が小さくなるからである。

【0038】

図 3 は、本発明の第 1 の実施形態に従う、ベントシャット弁 38 の構造を示す図である。ベントシャット弁 38 は、前述したように、蒸発燃料処理系内の圧力を維持したり、維持した圧力を開放したりするのに使用される。

【0039】

図 3 は、ベントシャット弁 38 が開かれている状態を示す。開弁状態にあるときに電磁石 42 を通電すると、スプリング 43 の付勢力に抗してバルブ 44 が矢印 47 で示される方向に引っ張られる。バルブ 44 は、バルブシート 45 に密着して停止し、キャニスタへの通路 46 は閉じられる。こうして、キャニスタ内の圧力が維持される。

【0040】

キャニスタ内の圧力が維持されているときに電磁石 42 への通電を停止すると、スプリング 43 の付勢力に従い、バルブ 44 は左方向（矢印 47 とは反対の方

向)へ移動し、バルブシート45を離れる。こうして、キャニスタへの通路46は開かれる。

【0041】

第1の判定モードの終了時点 t_4 において、ベントシャット弁38のバルブ44が開かれる。バルブ44を開く力は、前述したように、スプリング43の付勢力のみである。時点 t_4 におけるタンク内圧 P_{TANK} が正圧である場合、スプリング43の付勢力が該正圧による力（正確には、該正圧 \times バルブ44の面積）より大きくないと、バルブ44を開くことができない。

【0042】

一例では、蒸発燃料処理系内の圧力が2.66kPa（20mmHg）以下であるとき、スプリング43の付勢力が該正圧による力より大きいので、バルブ44を開くことができる。蒸発燃料処理系内の圧力が2.66kPa（20mmHg）を超えると、スプリング43の付勢力が該正圧による力に打ち勝つことができなくなり、ベントシャット弁38は開弁不能に陥る。

【0043】

ベントシャット弁38の構造は予めわかっているので、ベントシャット弁を開弁不能にする正圧も予めわかっている。この発明によると、蒸発燃料処理系内の圧力が、ベントシャット弁を開弁不能にする正圧以上ならば、リーク判定の実施を禁止する。こうして、リーク判定中にベントシャット弁38を開くことができない事象を予め防止することができる。

【0044】

図4は、本発明の第1の実施形態に従う、リーク判定装置の機能ブロック図を示す。エンジン停止検出部51は、エンジンが停止したことを検出する。リーク判定許可部52は、エンジンが停止したことが検出され、かつ圧力センサによって検出されたタンク内圧 P_{TANK} が所定の正圧より小さいとき、リーク判定を許可する。所定の正圧は、前述したように、ベントシャット弁を開弁不能にする圧力である。

【0045】

当然ながら、リーク判定許可部52は、さらに他の条件が成立したときに、リ

ーク判定を許可するようにしてもよい。リーク判定許可部52は、エンジンが動いているとき、または、圧力センサによって検出されたタンク内圧が所定の正圧以上のとき、リーク判定を禁止する。リーク判定部53は、図2を参照して前述したように、リーク判定を実施する。

【0046】

図5および図6は、本発明の第1の実施形態に従う、リーク判定を実行する処理のフローチャートである。この処理は、所定時間（たとえば、100ミリ秒）ごとに実施される。

【0047】

ステップS11において、エンジン1が停止したかどうかを判断する。エンジン1が作動中であるときは、第1のアップカウントタイマTM1の値をゼロにセットし（S12）、このルーチンを抜ける。第1のアップカウントタイマTM1は、第1の大気開放期間TOT A1（図2参照）を計測するためのタイマである。

【0048】

エンジン1が停止すると、ステップS13において、タンク内圧PTANKが所定の正圧以上かどうかを判断する。タンク内圧が所定の正圧以上ならば、ベントシャット弁38が開弁不能となるおそれがある。したがって、ステップS13の判断がYesのとき、リーク判定を禁止する（S14）。

【0049】

ステップS13の判断がNoであるとき、ステップS15に進み、第1のアップカウントタイマTM1の値が、予め決められた第1の大気開放時間TOT A1を超えたかどうかを判断する。最初にこのステップを実行するとき、この判断はNoとなるので、ステップS16においてバイパス弁36を開き、ベントシャット弁38を開弁状態に維持する（図2の時刻t1）。ステップS17において、第2のアップカウントタイマTM2の値をゼロにセットし、このルーチンを抜ける。第2のアップカウントタイマTM2は、第1の判定期間TPHASE1を計測するためのタイマである。

【0050】

次にこのルーチンに入ったとき、第1のアップカウントタイマTM1の値が第1の大気開放期間TOTA1に達したならば（図2の時刻t2）、ステップS15からステップS18に進み、第2のアップカウントタイマTM2の値が第1の判定期間TPHASE1（図2）より大きいかどうかを判断する。最初にこのステップを実施するとき、この判断はNoであるので、ステップS19においてベントシャット弁38を閉じる。ステップS20において、タンク内圧PTANKが、第1の判定値PTANK1よりも大きいかどうかを判断する。

【0051】

最初にステップS20を実行するとき、この判断はNoとなるので、ステップS22において第3のアップカウントタイマTM3の値をゼロにセットする。第3のアップカウントタイマTM3は、第2の大気開放期間TOTA2（図2）を計測するためのタイマである。

【0052】

ステップS23において、タンク内圧PTANKが、最大タンク内圧PTANKMAXより高いかどうかを判断する。最大タンク内圧PTANKMAXの初期値は、大気圧より低い値を持つよう設定されている。したがって、最初にこのステップを実行するとき、この判断はYesとなり、現在のタンク内圧PTANKが、最大タンク内圧PTANKMAXにセットされる（S24）。ステップS23の判断がNoであるときは、このルーチンを抜ける。こうして、第1の判定モードにおける最大タンク内圧PTANKMAXが得られる。

【0053】

ステップS20の判断がYesとなったとき（図2の破線L1および時刻t3を参照）、タンク内圧PTANKの上昇が大きいので、蒸発燃料処理系にリークは無いと判定し（S21）、リーク判定を終了する。

【0054】

再びこのルーチンに入ったときに、ステップS18において、第2のアップカウントタイマTM2の値が第1の判定期間TPHASE1に達したならば（図2の時刻t4）、ステップS25に進む。ステップS25において、第3のアップカウントタイマTM3の値が、第2の大気開放期間TOTA2より大きいかどうか

かを判断する。最初にこのステップを実行するとき、この判断はN oであるので、ステップS 2 6においてベントシャット弁を開く（時刻 t 4）。ステップS 2 7において、第4のアップカウントタイマTM 4にゼロをセットし、このルーチンを抜ける。第4のアップカウントタイマTM 4は、第2の判定期間T P H A S E 2を計測するためのタイマである。

【0055】

再びこのルーチンに入ったとき、ステップS 2 5において、第3のアップカウントタイマTM 3の値が第2の大気開放期間T O T A 2に達したならば（図2の時刻 t 5）、ステップ3 1（図6）に進む。ステップS 3 1において、第4のアップカウントタイマTM 4の値が、第2の判定期間T P H A S E 2より大きいかどうかを判断する。最初にこのステップを実行するとき、この判断はN oであるので、ステップS 3 2においてベントシャット弁3 8を閉じる。ステップS 3 3に進み、タンク内圧P T A N Kが、第2の判定値P T A N K 2よりも小さいかどうかを判断する。

【0056】

最初にステップS 3 3を実行するとき、この判断はN oとなるので、ステップS 3 5に進み、タンク内圧P T A N Kが最小タンク内圧P T A N K M I Nより低いかどうかを判断する。最小タンク内圧P T A N K M I Nの初期値は、大気圧より高い値を持つように設定されているので、最初にこのステップを実行するとき、この判断はY e sとなる。したがって、現在のタンク内圧P T A N Kが最小タンク内圧P T A N K M I Nに設定される（S 3 6）。ステップS 3 5の判断がN oであるときは、このルーチンを終了する。こうして、第2の判定モードにおける最小タンク内圧P T A N K M I Nが得られる。

【0057】

ステップS 3 3の判断がY e sとなったとき（図2の破線L 3および時刻 t 6を参照）、タンク内圧P T A N Kの減少が大きいので、蒸発燃料処理系5 0にリークは無いと判定し（S 3 4）、リーク判定を終了する。

【0058】

再びこのルーチンに入ったとき、ステップS 3 1において、第4のアップカウ

ントタイマ T_{M4} の値が第2の判定期間 T_{PHASE2} に達したならば（図2の時刻 t_7 ）、バイパス弁36を閉じ、ベントシャット弁38を開く（S37）。ステップS38において、最大タンク内圧 $P_{TANKMAX}$ と最小タンク内圧 $P_{TANKMIN}$ との差 ΔP を算出し、該差 ΔP が、第3の判定値 ΔP_{TH} よりも大きいかどうかを判断する（S39）。 $\Delta P > \Delta P_{TH}$ であるとき、蒸発燃料処理系50は正常と判定して、リーク判定を終了する（S40）。 $\Delta P \leq \Delta P_{TH}$ であるとき、蒸発燃料処理系50にはリークがあると判定し、リーク判定を終了する（S41）。

【0059】

こうして、図5のステップS13およびS14に示されるように、第1の実施形態では、蒸発燃料処理系の圧力が過度の正圧になった時に、リーク判定が禁止される。リーク判定中にベントシャット弁が開弁不能になる事態が回避されるので、安定したリーク判定を実施することができる。

【0060】

図7は、本発明の第2の実施形態に従う、ベントシャット弁38の構造を示す図である。

【0061】

図7の（a）は、ベントシャット弁38が開いている状態を示し、図7の（b）は、ベントシャット弁38が閉じている状態を示す。図3に示されるベントシャット弁との主な違いは、スプリング63が取り付けられている位置である。図3の第1の実施形態では、スプリング43がキャニスタとは反対側に設けられているのに対し、図7の第2の実施形態では、スプリング63がキャニスタ側に設けられている。

【0062】

開弁状態にあるときに電磁石62を通電すると、スプリング63の付勢力に抗してバルブ64が矢印67の方向に引っ張られる。バルブ64は、バルブシート65に密着して停止し、キャニスタへの通路は閉じられる。こうして、キャニスタ内の圧力が維持される。

【0063】

キャニスタ内の圧力が維持されているときに電磁石 6 2 への通電を停止すると、スプリング 6 3 の付勢力に従い、バルブ 6 4 は、矢印 6 7 とは反対の方向（図では、右方向）に移動し、バルブシート 6 5 を離れる。こうして、キャニスタへの通路が開かれる。

【 0 0 6 4 】

第 1 の判定モードの終了時点 t_4 において、ベントシャット弁 3 8 のバルブ 6 4 が開かれる。バルブ 6 4 を開く力は、スプリング 6 3 の付勢力のみである。時点 t_4 におけるタンク内圧 P_{TANK} が負圧である場合、スプリング 6 3 の付勢力が該負圧による力（正確には、該負圧の絶対値 \times バルブ 6 4 の面積）より大きくないと、バルブ 6 4 を開くことができない。

【 0 0 6 5 】

一例では、蒸発燃料処理系内の圧力が -2.66 kPa (-20 mmHg) 以上であるとき、スプリング 6 3 の付勢力が該負圧による力よりも大きいので、バルブ 6 4 を開くことができる。蒸発燃料処理系内の圧力が -2.66 kPa (-20 mmHg) を下回ると、スプリング 6 3 の付勢力が該負圧による力に打ち勝つことができなくなり、ベントシャット弁 3 8 は開弁不能に陥る。

【 0 0 6 6 】

ベントシャット弁 3 8 の構造は予めわかっているので、ベントシャット弁を開弁不能にする負圧も予めわかっている。この発明によると、蒸発燃料処理系内の圧力が、ベントシャット弁を開弁不能にする負圧より低ければ、リーク判定の実施を禁止する。こうして、リーク判定中にベントシャット弁 3 8 を開くことができない事象を予め防止することができる。

【 0 0 6 7 】

第 2 の実施形態に従う、リーク判定装置の機能ブロック図は、図 4 と同様である。第 2 の実施形態では、リーク判定許可部 5 2 は、エンジンが停止したことが検出され、かつ圧力センサによって検出されたタンク内圧 P_{TANK} が所定の負圧より大きいとき、リーク判定を許可する。所定の負圧は、前述したように、ベントシャット弁を開弁不能にする圧力である。

【 0 0 6 8 】

図 8 および図 9 は、リーク判定を実行する処理のフローチャートである。このフローチャートは、ステップ S 5 3 を除き、図 5 および図 6 のフローチャートと同じである。

【 0 0 6 9 】

ステップ S 5 3 についてのみ説明する。このルーチンは、所定時間（たとえば、1 0 0 ミリ秒）ごとに実施される。このルーチンに入った時、ステップ S 5 3 において、タンク内圧 P T A N K が所定の負圧より低いかどうかを判断する。タンク内圧が所定の負圧より低ければ、ベントシャット弁 3 8 が開弁不能となるおそれがある。したがって、ステップ S 5 3 の判断が Y e s のとき、リーク判定を禁止する（S 5 4）。ステップ S 5 3 の判断が N o であるとき、ステップ S 5 5 に進む。

【 0 0 7 0 】

このように、第 2 の実施形態では、蒸発燃料処理系の圧力が過度の負圧になった時には、リーク判定が禁止される。リーク判定中にベントシャット弁が開弁不能になる事態が回避されるので、安定したリーク判定を実施することができる。

【 0 0 7 1 】

本発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用エンジンにも適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例に従う、蒸発燃料処理装置および内燃機関の制御装置を概略的に示す図。

【図 2】 この発明の一実施例に従う、リーク判定の概要を説明するためのタイムチャートを示す図。

【図 3】 この発明の第 1 の実施例に従う、ベントシャット弁の構造を示す図。

【図 4】 この発明の第 1 の実施例に従う、リーク判定装置の機能ブロック図。

【図 5】 この発明の第 1 の実施例に従う、リーク判定処理のフローチャート。

【図 6】 この発明の第 1 の実施例に従う、リーク判定処理のフローチャート。

【図 7】 この発明の第 2 の実施例に従う、ベントシャット弁の構造を示す図。

【図 8】 この発明の第 2 の実施例に従う、リーク判定処理のフローチャート。

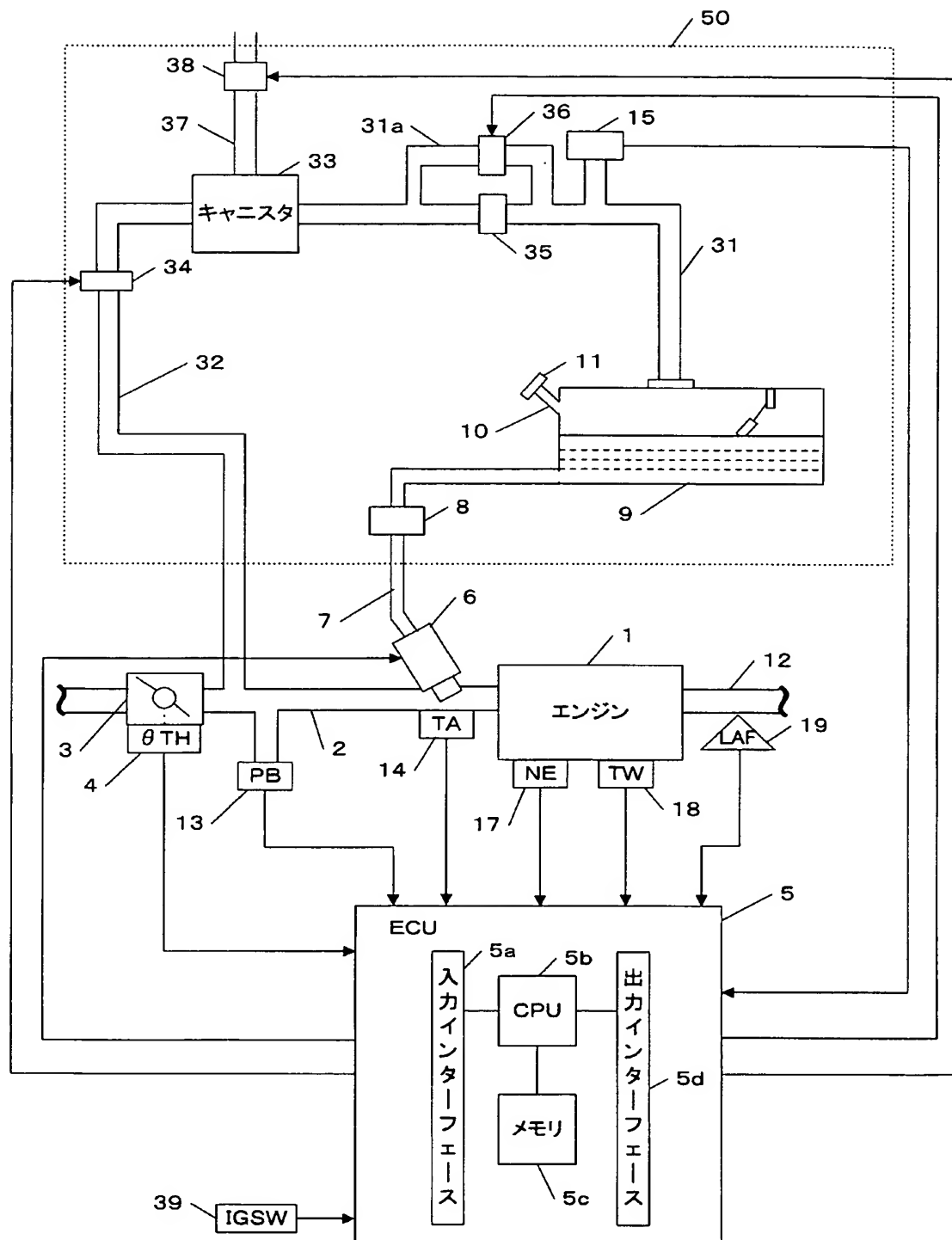
【図9】 この発明の第2の実施例に従う、リーク判定処理のフローチャート。

【符号の説明】

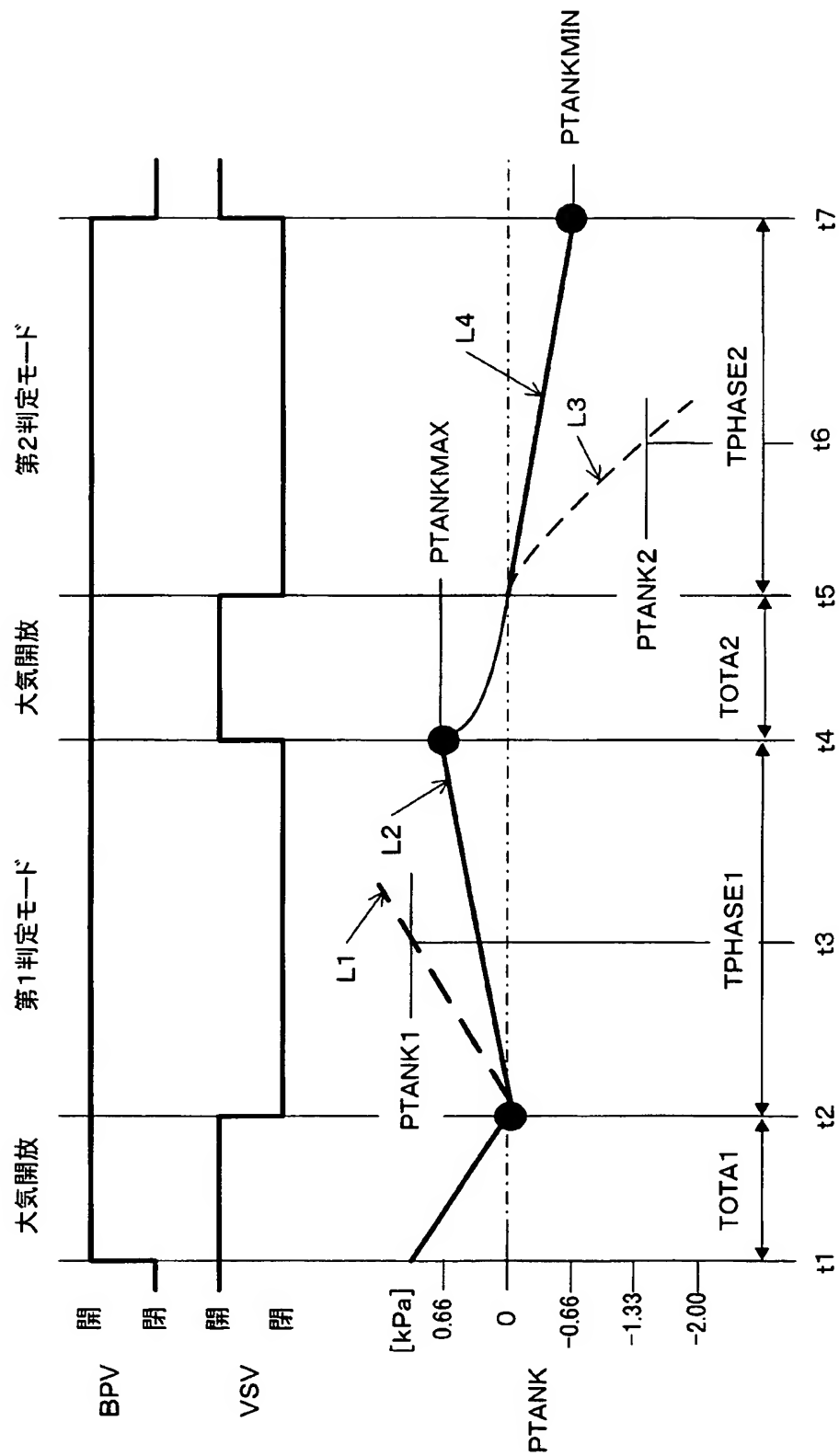
- | | | | |
|----|----------|----|-------|
| 1 | エンジン | 5 | ECU |
| 6 | 燃料噴射弁 | 9 | 燃料タンク |
| 34 | パージ制御弁 | 36 | バイパス弁 |
| 38 | ベントシャット弁 | | |

【書類名】 図面

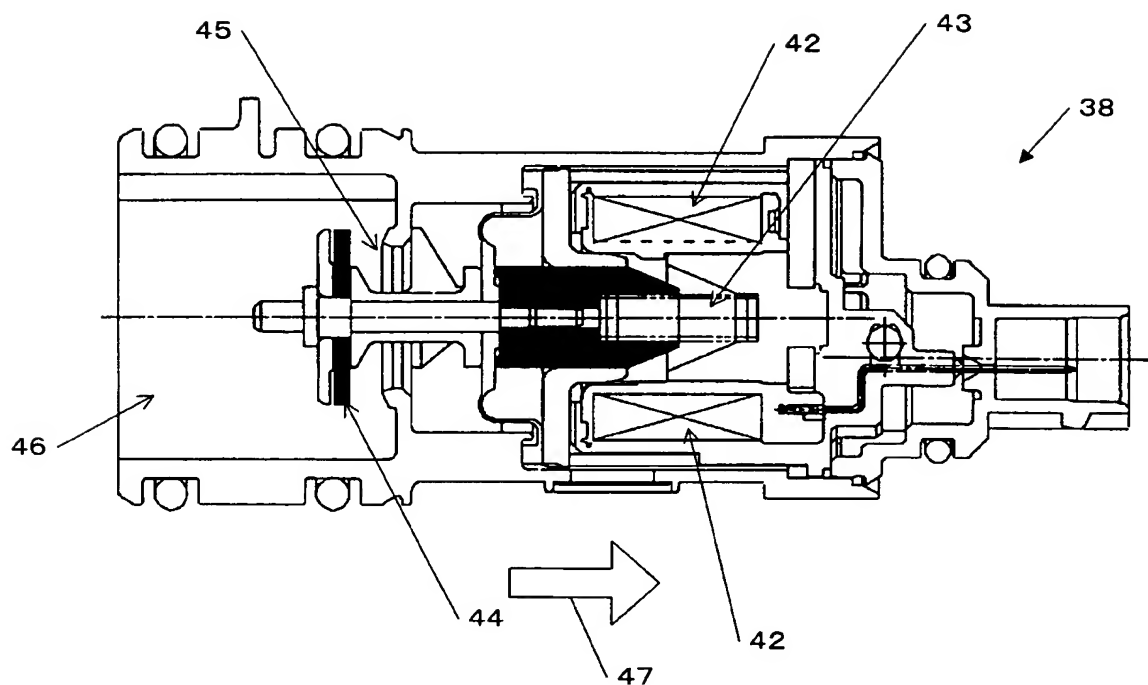
【図 1】



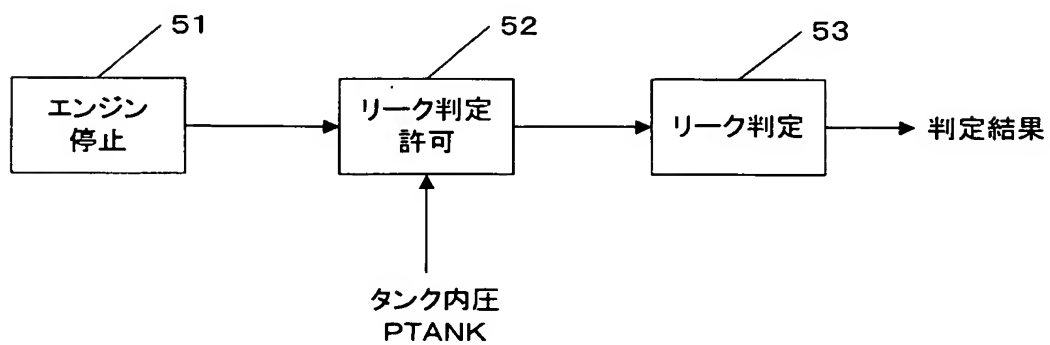
【図 2】



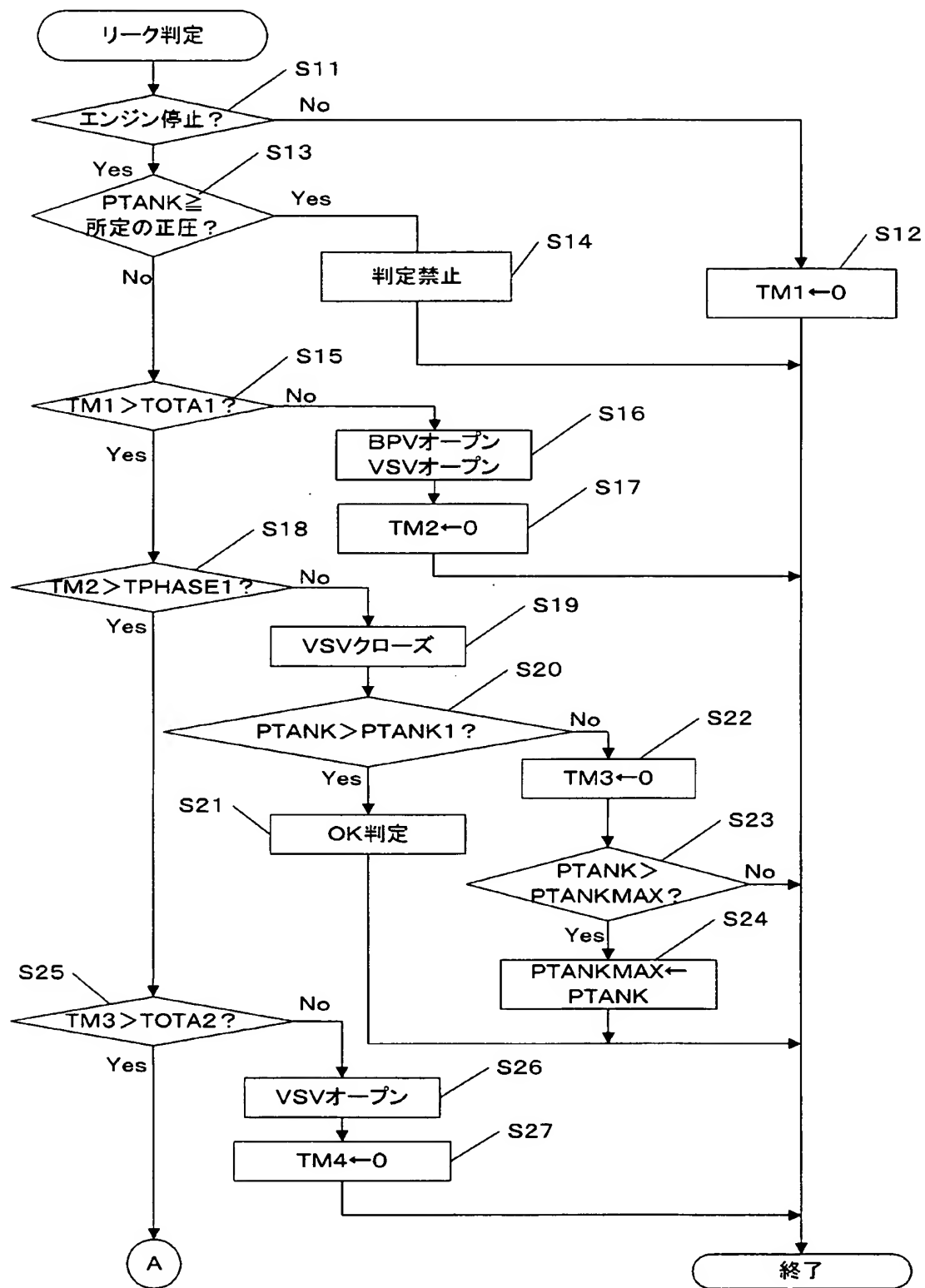
【図 3】



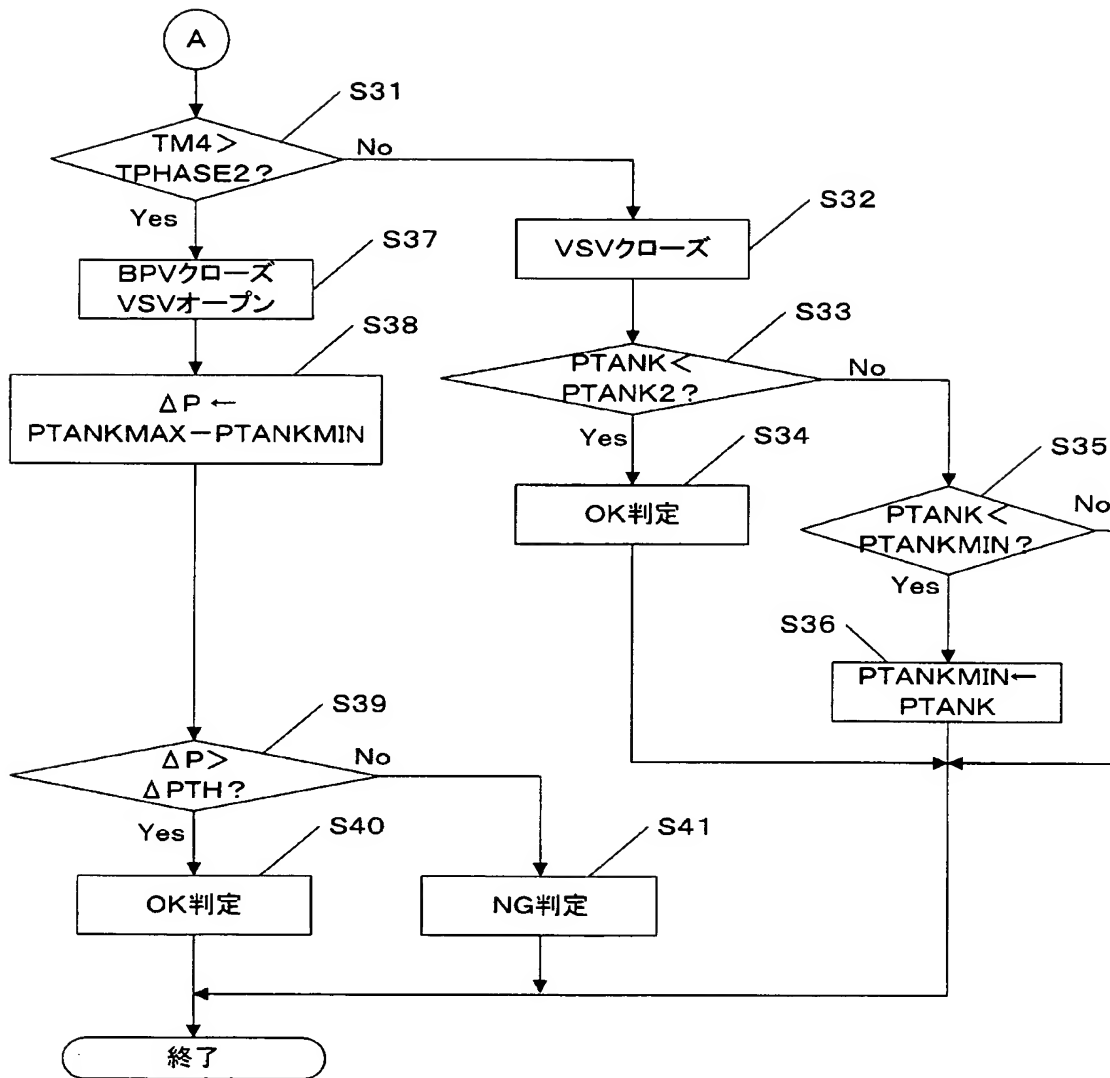
【図 4】



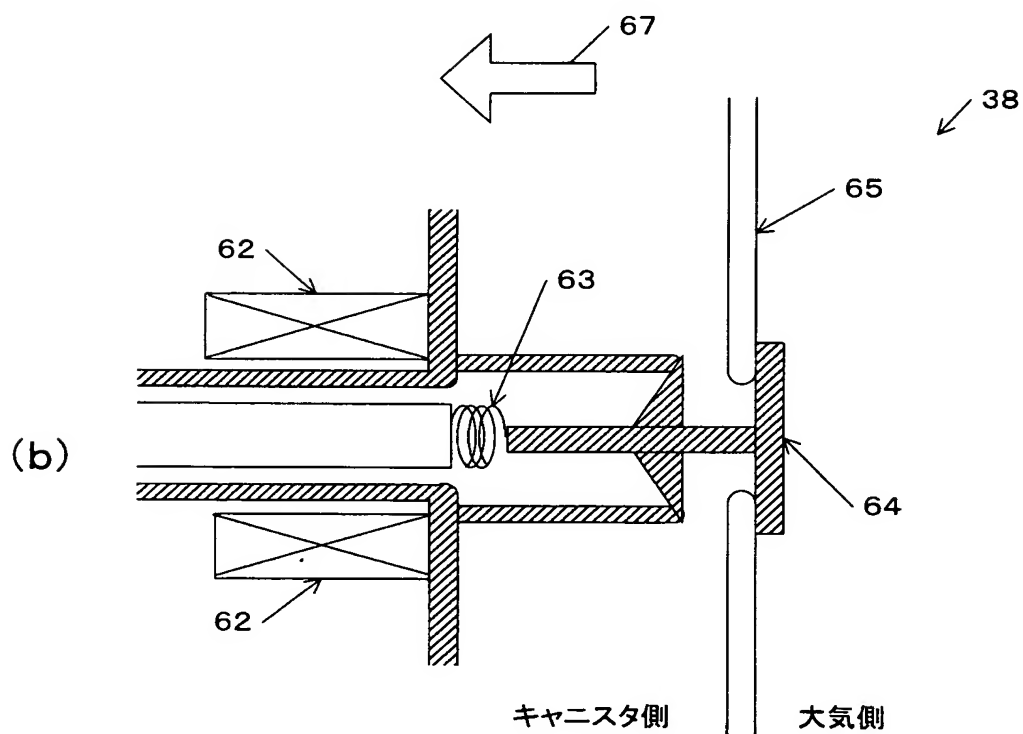
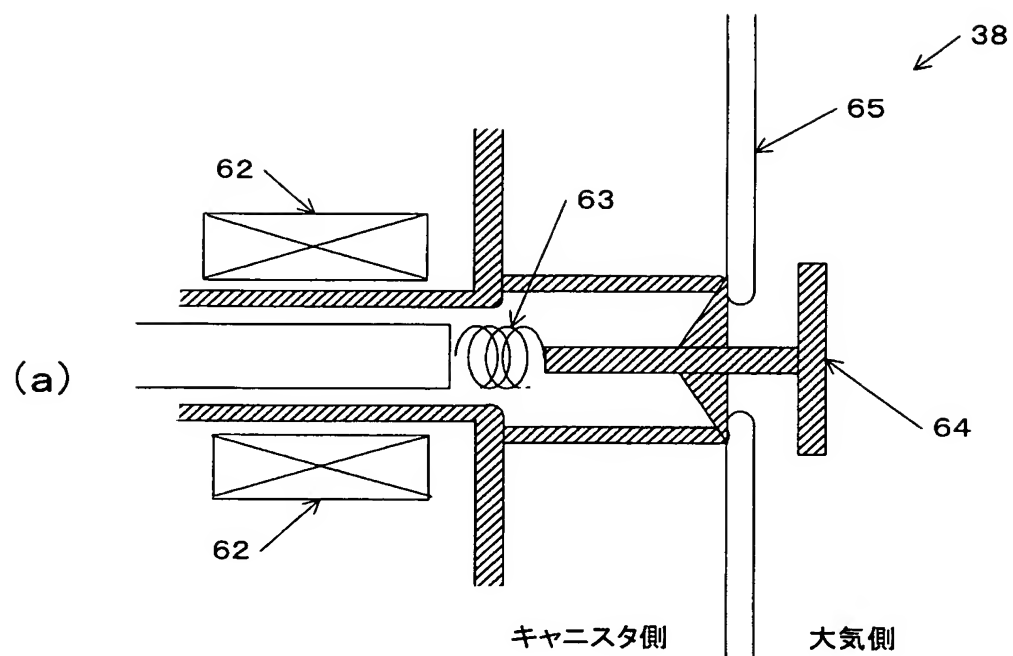
【図 5】



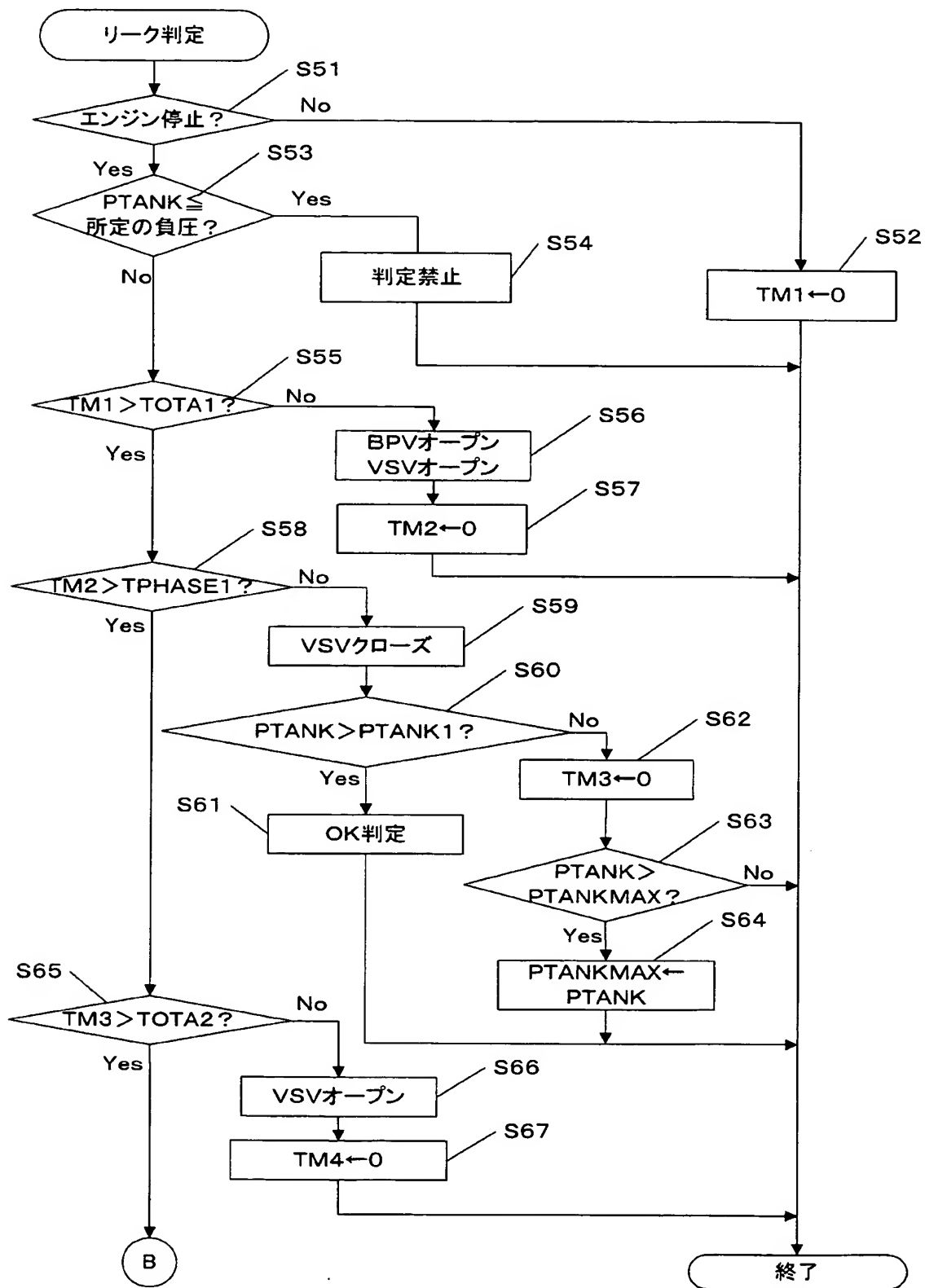
【図 6】



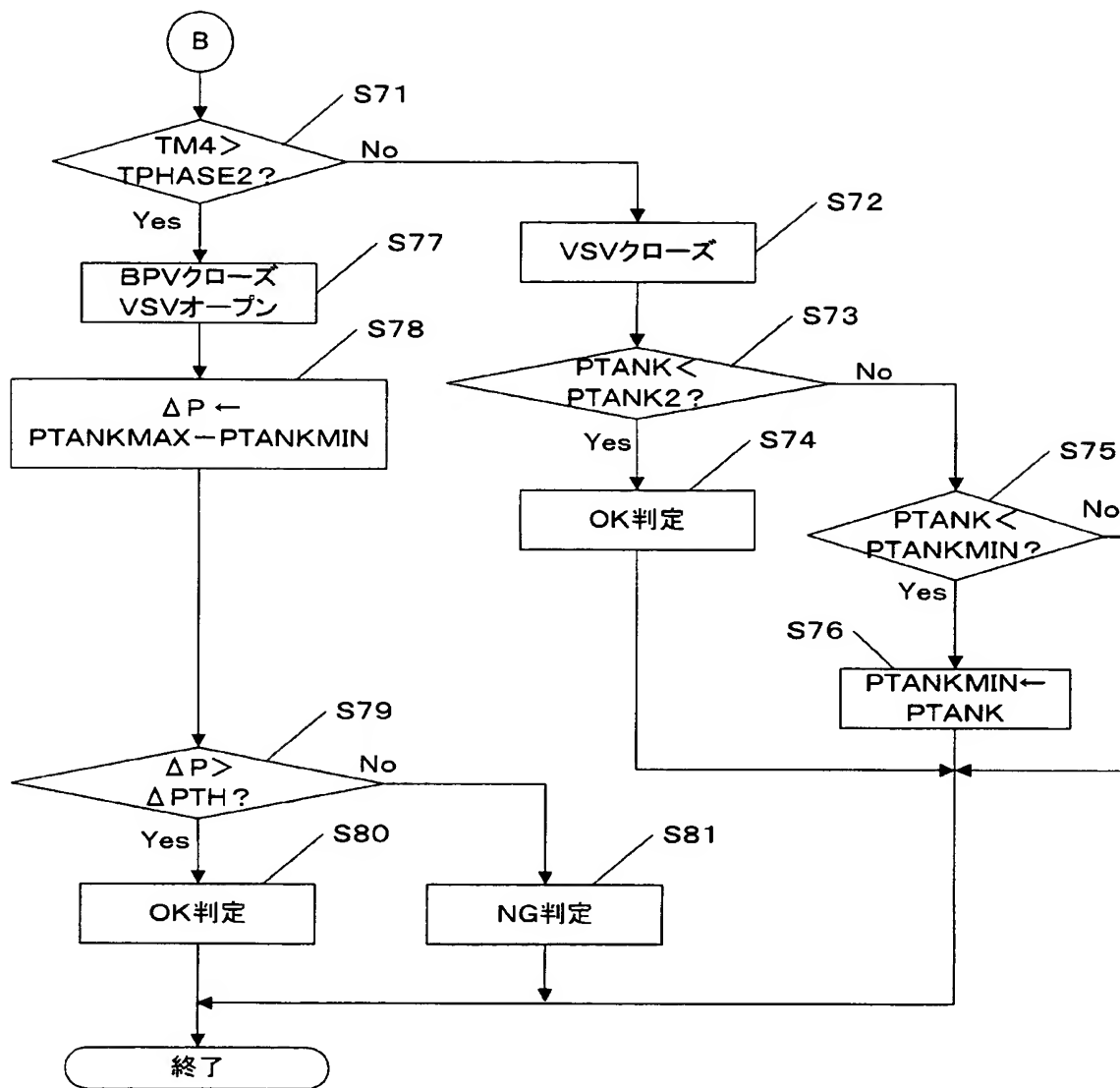
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内燃機関停止後のリーク判定を安定的に実施する。

【解決手段】 蒸発燃料処理系のリーク判定装置は、記蒸発燃料処理系の圧力を検出する圧力センサを備える。内燃機関の停止が検出されたならば、パージ制御弁およびベントシャット弁を閉じることにより、蒸発燃料処理系を閉じる。蒸発燃料処理系を閉じた後の所定期間中に、リーク判定装置は、圧力センサによって検出された圧力と、所定の判定値とに基づいて、蒸発燃料処理系内のリークを判定する。リーク判定装置は、圧力センサによって検出された圧力が所定範囲外ならば、リーク判定を禁止する。一実施例では、該所定範囲は、ベントシャット弁が開弁可能な圧力範囲を示す。こうして、リーク判定中にベントシャット弁が開弁不能となる事象を予め防止することができる。

【選択図】 図 5